

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА С ГЛИЦИДИЛОВЫМИ ЭФИРАМИ\***

**Ключевые слова:** глицидиловые эфиры, циклические карбонаты, углекислый газ.

В настоящее время остро стоит вопрос экологической безопасности того или иного химического производства, и поэтому всё больше набирают популярность направления исследований в области зелёной химии. Одним из таких направлений является синтез циклических органических карбонатов путём реакции циклоприсоединения углекислого газа к различным эпоксидам. Циклические карбонаты являются безопасными алкилирующими и ацилирующими агентами ввиду своей низкой токсичности, а также являются перспективными мономерами для биоразлагаемых полимеров, применяемых в создании медицинских изделий.

Целью данной работы являлось сравнение реакционной способности глицидиловых эфиров этанола, бутанола и фенола, а также диглицидиловых эфиров этиленгликоля, диэтиленгликоля и 1,3-пропандиола при взаимодействии с углекислым газом.

Условия реакции оптимизировали на (+)-эпихлоргидрине. Взаимодействие (+)-эпихлоргидрина и углекислого газа проводили в модифицированной установке для барботирования газов через легколетучие жидкости в присутствии галогенида четвертичного аммониевого основания или галогенида калия и 18-дибензо-крауна-6 без растворителя при 60 °С. Глицидиловые эфиры этанола, бутанола и фенола и диглицидиловые эфиры этиленгликоля, диэтиленгликоля и 1,3-пропандиола обрабатывали углекислым газом в присутствии бромида тетраэтиламмония (ТЕАВ) (схема).

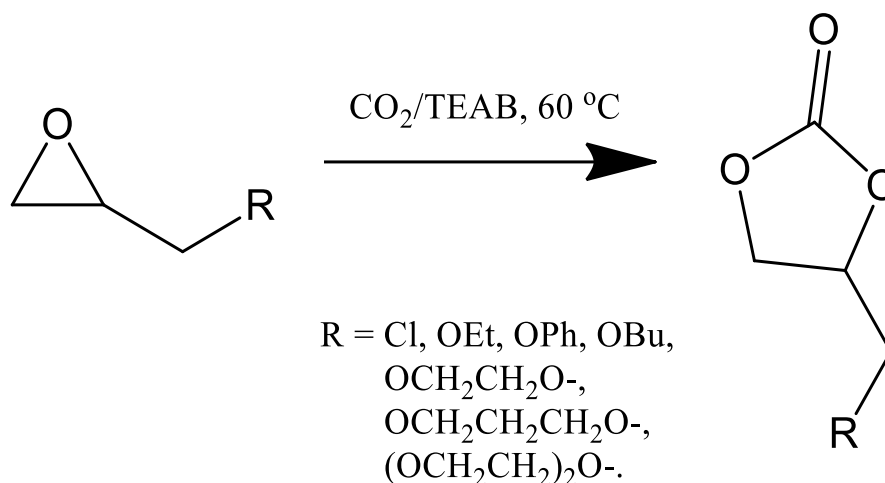


Схема. Взаимодействие углекислого газа с эпоксидами

Очистку продуктов проводили путём вымораживания катализатора в присутствии ацетона или тетрагидрофурана. Как следует из полученных данных, реакция циклоприсоединения углекислого газа к эпихлоргидрину протекает количественно, наиболее эффективным катализатором является бромид тетраэтиламмония. Степень присоединения углекислого газа к моноглицидиловым эфирам возрастает в ряду «бутилглицидиловый эфир < фенилглицидиловый эфир < этилглицидиловый эфир», а в случае диглициловых эфиров – падает в ряд «диглициловый эфир этилгликоля > диглициловый эфир 1,3-пропандиола > диглициловый эфир диэтилгликоля». Состав и строение полученного карбоната подтверждены данными элементного анализа, ИК-Фурье и ЯМР  $^1\text{H}$  спектроскопии.

Таким образом, на примере эпихлоргидрина и глицидиловых эфиров продемонстрирован высокий синтетический потенциал реакции циклоприсоединения углекислого газа к эпоксидам в качестве альтернативного экологически безопасного метода синтеза пятичленных карбонатов.

*\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 18-29-12129 мк.*